Restauración de poblaciones

Master Oficial en Restauración de Ecosistemas

José M. Iriondo
Dept. Biología y Geología
Universidad Rey Juan Carlos

Contenidos (I)

- Introducción
- Comprensión de la historia vital del taxón
- Planteamiento de objetivos
- ¿Dónde? Selección del hábitat de destino
- ¿Cuántos y cuáles?
- ¿Cómo? Propagación y conservación *ex situ.* Establecimiento de poblaciones.
- Monitorización de poblaciones. Evaluación del éxito.
- Estudios de caso de restauración de poblaciones

Contenidos (II)

- Prácticas
  - Modelización de la dinámica y el establecimiento de poblaciones
  - Visita a un centro de recuperación de fauna

Calendario de clases

- 11 de abril
  - Introducción a la restauración de poblaciones e introducción a la asignatura (2 horas)
    - Lógistica asignatura
    - Temas trabajo fin de Master
  - Conocimiento de la historia natural del taxón (2 horas)
- 16 de abril
  - Práctica de modelos demográficos (2 horas)
  - Determinación de objetivos. Selección del lugar de destino (1 hora).
    - Discusión de lecturas de artículos
  - Selección de cuántos y cuáles (1 hora)
- 18 de abril
  - Visita al centro de recuperación de fauna (4 horas)
- 24 de abril
  - Casos de estudio: Reintroducciones en la Comunidad Valenciana (2 horas)
  - Cómo. Propagación y conservación ex situ. (1 hora)
  - Establecimiento y seguimiento de poblaciones (1 hora)
- 25 de abril
  - Casos de estudio: Discusión de artículos científicos (2 horas)
  - Casos de estudio: Discusión de artículos científicos (2 horas)
- Fecha por determinar
  - Exposición y defensa de los trabajos (4 horas): 6 grupos x 2 alumnos x 15 min: 180 min

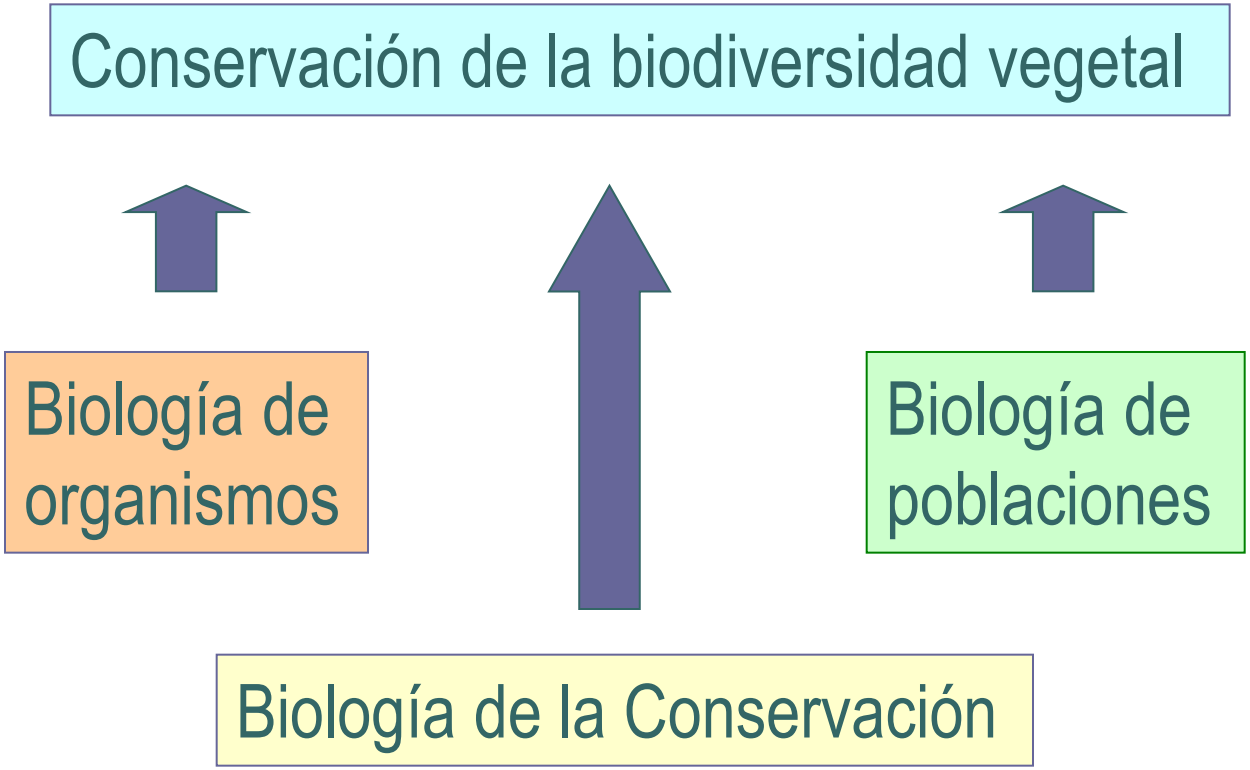
Documentación

- Clase
- Lista de correo
  - presentaciones
  - artículos para lectura y discusión
- Espacio wiki: http://reintroduction.wikispaces.com/

Evaluación

- Asistencia y participación en clase (20%)
- Presentación oral y defensa del proyecto (30%)
- Proyecto de reintroducción en espacio wiki (50%)

Actividad investigadora



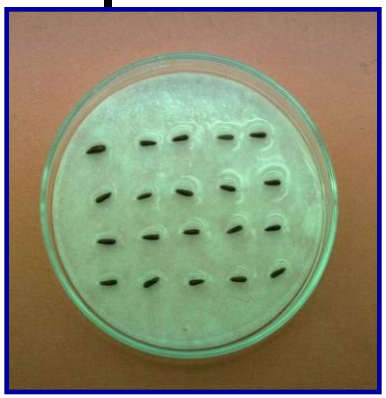
Actividad investigadora

Conservación de la biodiversidad vegetal

- Especies vegetales amenazadas
- Recursos fitogenéticos
- Biodiversidad afectada por el cambio global

ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

1. Germinación, dormición y conservación de semillas

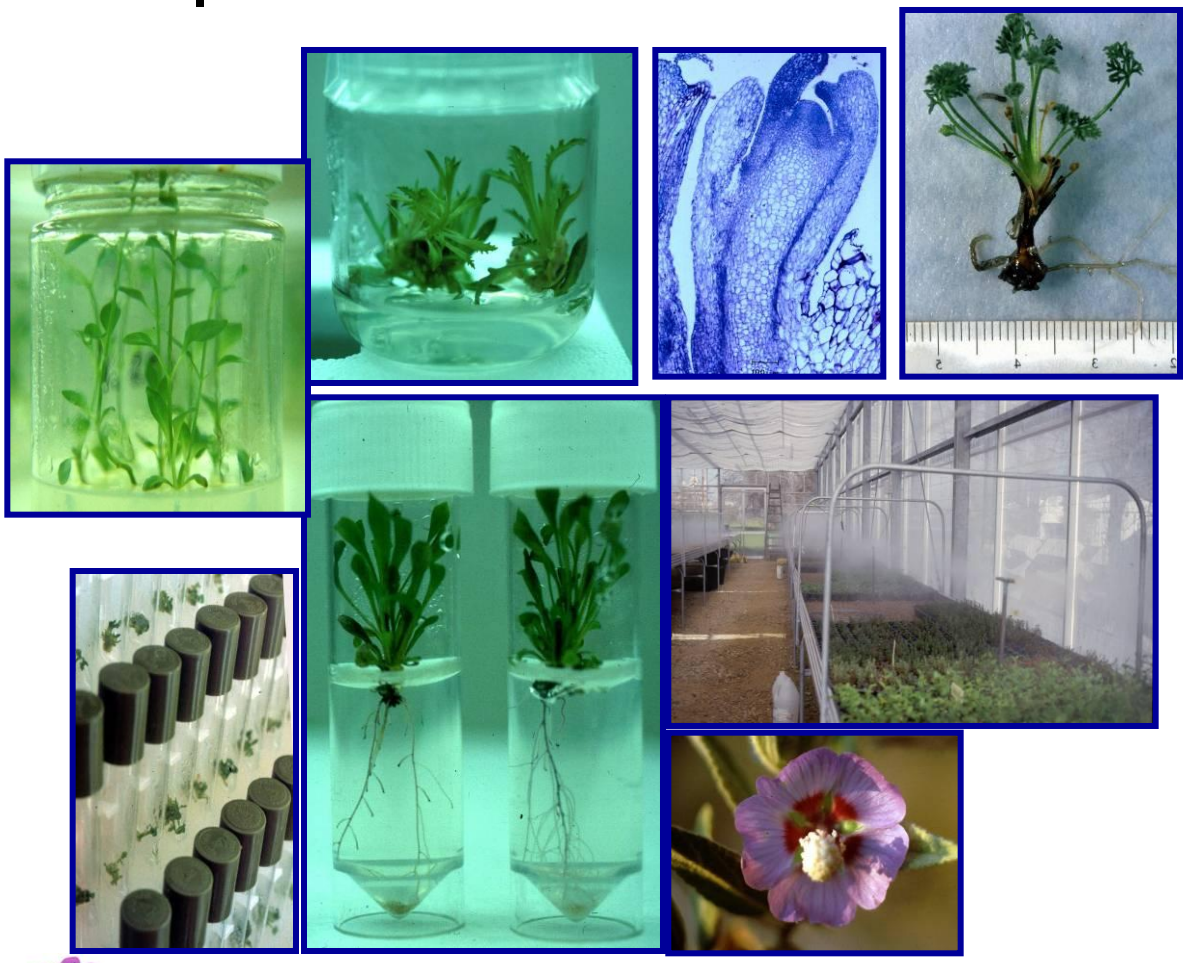


- ¿Qué factores ambientales e intrínsecos condicionan la germinación, dormición y longevidad de las semillas?
- Bancos de germoplasma y crioconservación
  - Desarrollo de protocolos de germinación y conservación de semillas

ENSCONET
European Native Seed Conservation Network

BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

2. Micropropagación y conservación *in vitro*

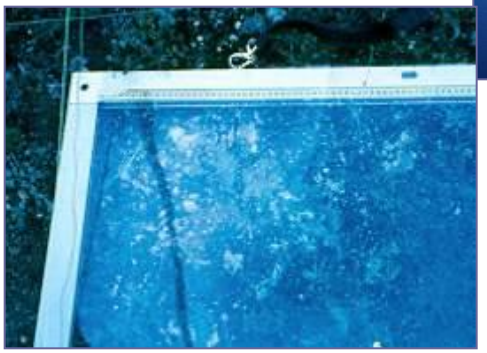


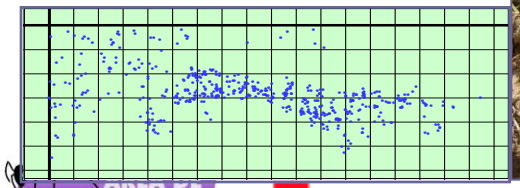
¿Cómo propagar una planta amenazada?
¿Cómo conservar una colección de plantas a medio y largo plazo?

ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

3. Análisis de viabilidad poblacional

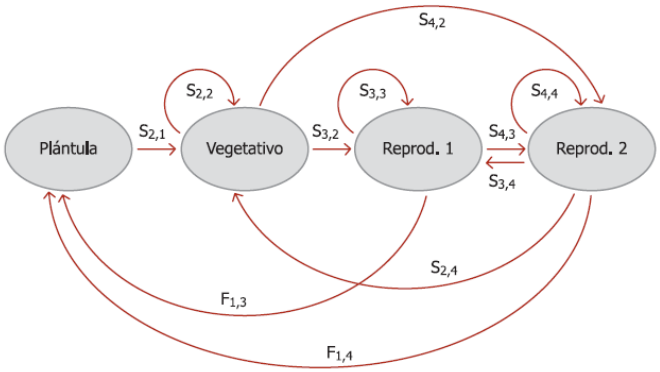
- Estudio de la dinámica poblacional de plantas
- Conservación *in situ*

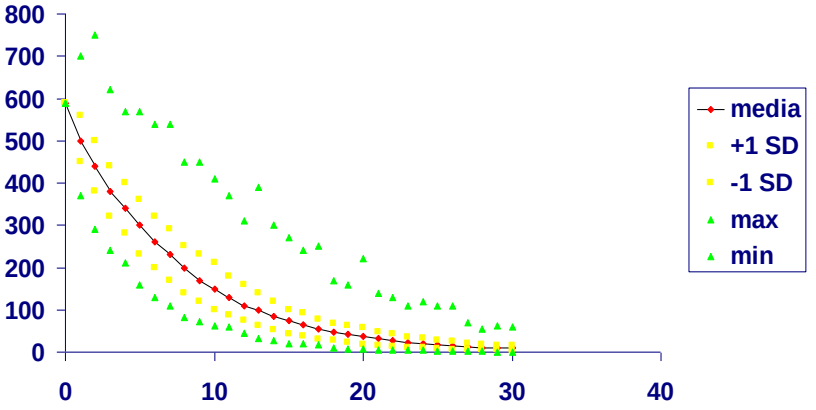




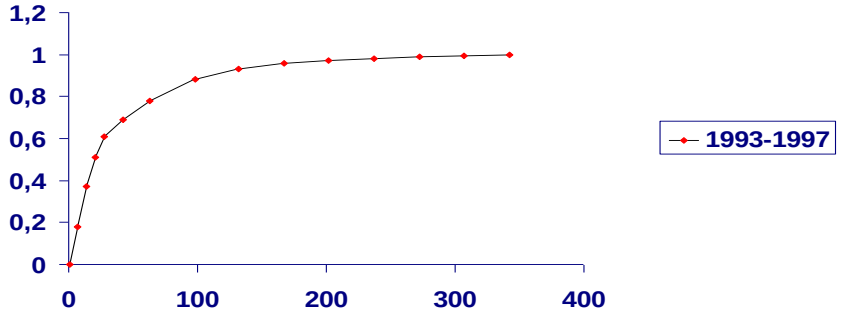
3. Análisis de viabilidad poblacional

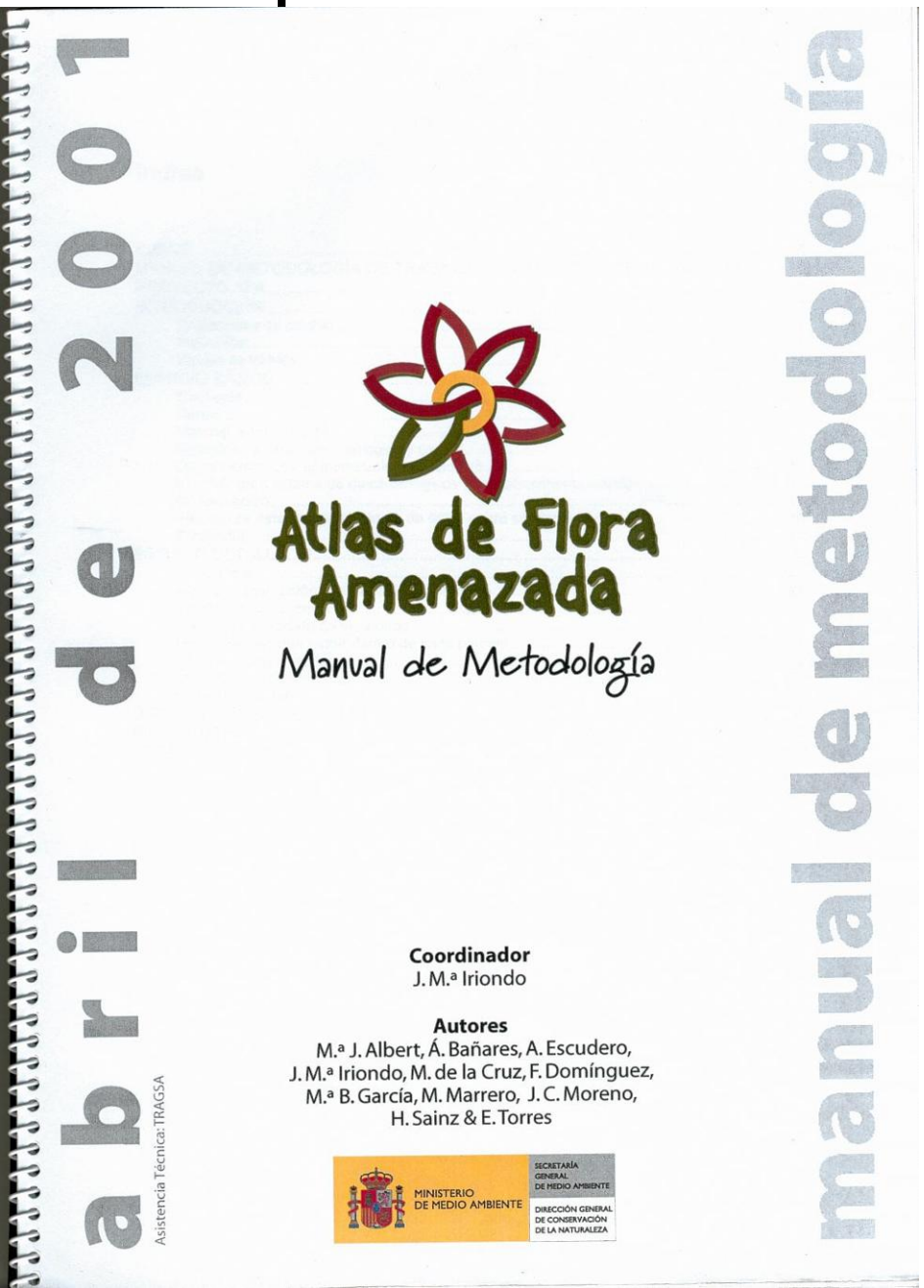
Modelos demográficos estructurados estocásticos





Pinilla				
	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Clase 1	0,000	0,004	0,035	0,144
Clase 2	0,456	0,644	0,120	0,002
Clase 3	0,046	0,175	0,715	0,193
Clase 4	0,000	0,008	0,127	0,791





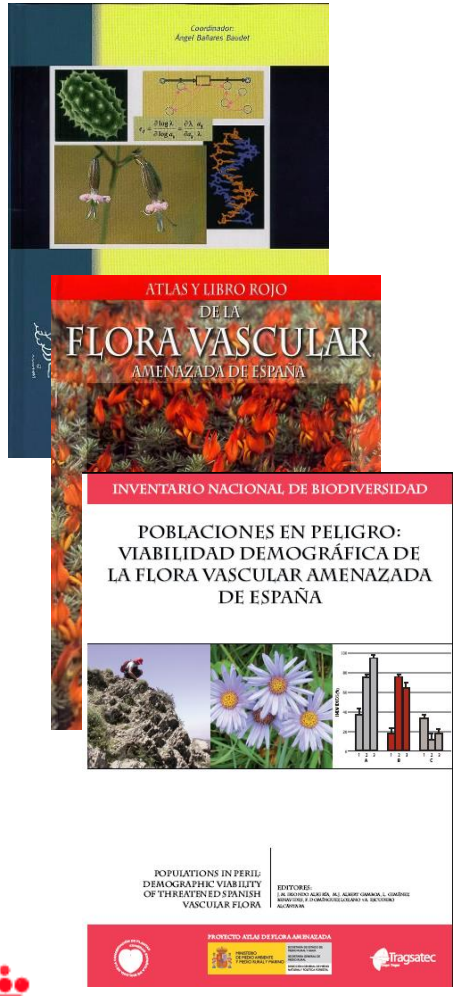
Proyecto Atlas Flora Amenazada

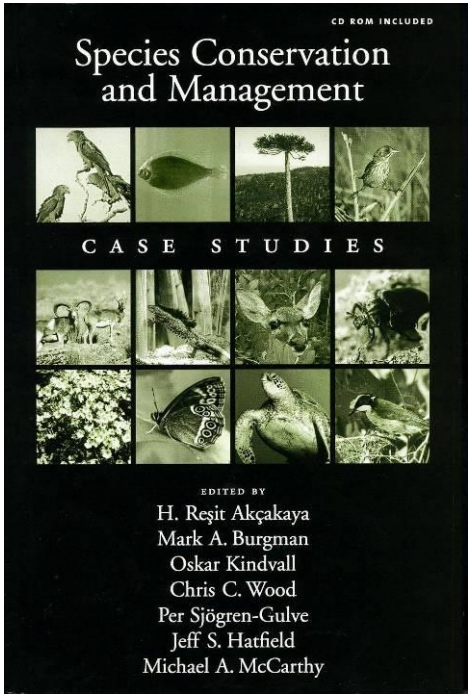
- 36 grupos de trabajo
- estudio básico:

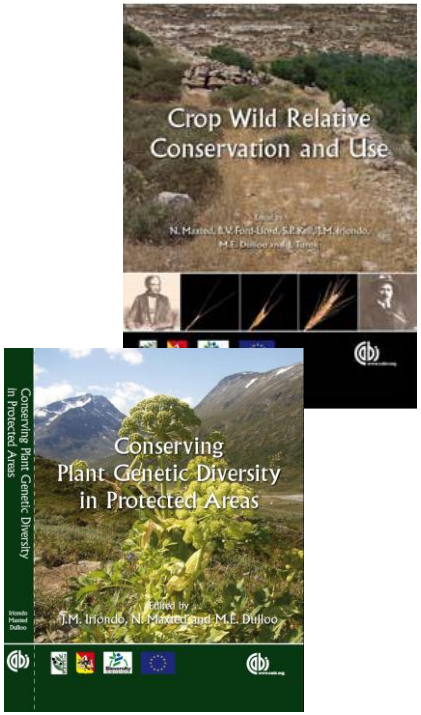
  >500 taxones
- estudio detallado:

  37 taxones

3. Análisis de viabilidad poblacional







ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

3. Análisis de viabilidad poblacional

Castilla - La Mancha
- *Erodium paularense*
- *Antirrhinum microphyllum*
- *Asplenium celtibericum*

Madrid
- *Erodium paularense*

Islas Baleares
- *Thymus herba-barona* subsp. *bivalens*
- *Vicia bifoliolata*
- *Lavatera triloba* subsp. *pallescens*
- *Marsilea strigosa*

Aragón
- *Borderea chouardii*
- *Cypripedium calceolus*

Portugal
- *Narcissus cavanillesii*

Planes de recuperación

ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Operaciones de restitución

- Traslocación de *Narcissus cavanillesii* en el embalse de Alqueva (Portugal)

- Refuerzo y reintroducción de *Cypripedium calceolus* en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido

ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

4. Determinantes del éxito reproductivo

Dinámica poblacional

Éxito reproductivo

Floración | Polinización | Fructificación | Dispersión

Factores ambientales | **Factores genéticos**

ÁREA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

5. Estructura y diversidad genética de poblaciones

- Evaluar la diversidad genética de especies amenazadas
- ¿Cómo se encuentra estructurada?
- Proximidad genética entre poblaciones
- Flujo génico
- Endogamia
- Adaptación local

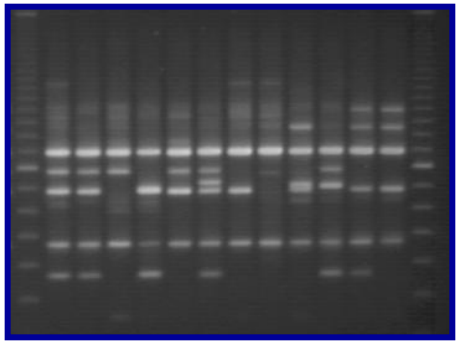
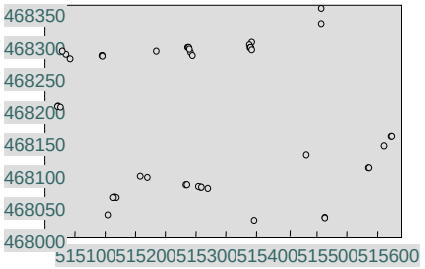
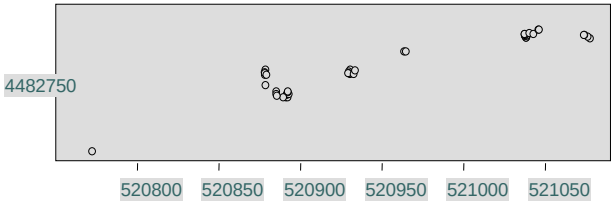
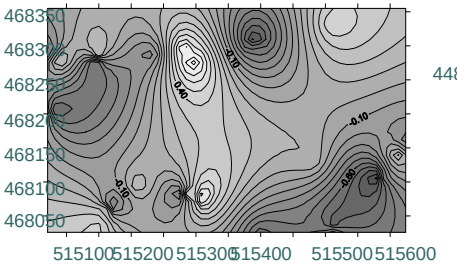


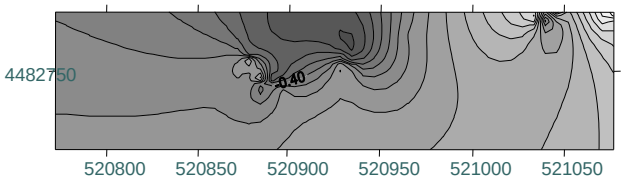
TABLE 1. Summary of allele frequencies for six polymorphic loci in four populations of *Antirrhinum microphyllum*. Values in italic type indicate the most frequent allele in each population.

Locus	Alleles	Species	Population			
			Anguix	Bolarque	Buendía	Entrepeñas
Aat-2	a	0.265	0.244	0.346	0.268	0.209
	b	*0.640*	*0.695*	*0.628*	*0.622*	*0.616*
	c	0.095	0.061	0.026	0.110	0.174
Aat-3	a	0.242	0.291	0.197	0.112	*0.357*
	b	*0.445*	*0.535*	*0.539*	*0.500*	0.214
	c	0.282	0.163	0.263	0.350	*0.357*
	d	0.031	0.012	—	0.038	0.071
Adh	a	*0.812*	*0.702*	*0.695*	*0.830*	*1.00*
	b	0.176	0.262	0.293	0.170	—
	c	0.006	0.012	0.012	—	—
	d	0.006	0.024	—	—	—
Ddh	a	0.079	0.076	0.033	0.117	0.087
	b	*0.905*	*0.924*	*0.944*	*0.840*	*0.913*
	c	0.005	—	0.011	0.011	—
	d	0.011	—	0.011	0.032	—
Pgi-2	a	0.085	0.237	0.025	—	0.089
	b	0.353	0.313	*0.538*	0.344	0.233
	c	*0.538*	*0.425*	0.438	*0.600*	*0.667*
	d	0.018	0.025	—	0.033	0.011
	e	0.006	—	—	0.022	—
Lap-2	a	*0.559*	*0.707*	0.287	*0.567*	*0.654*
	b	0.347	0.207	*0.712*	0.389	0.090
	c	0.091	0.076	—	0.044	0.256
	d	0.003	0.011	—	—	—





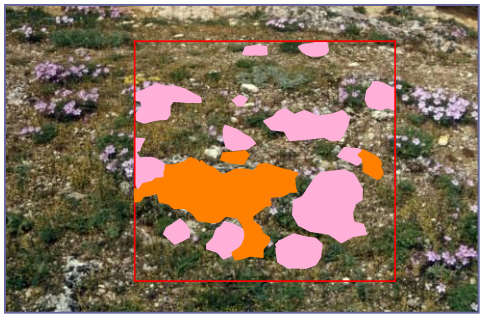


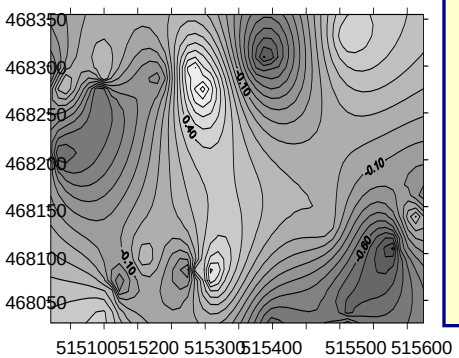


6. Factores ambientales que condicionan la viabilidad poblacional

- Evaluar los factores ambientales bióticos y abióticos que condicionan la viabilidad poblacional

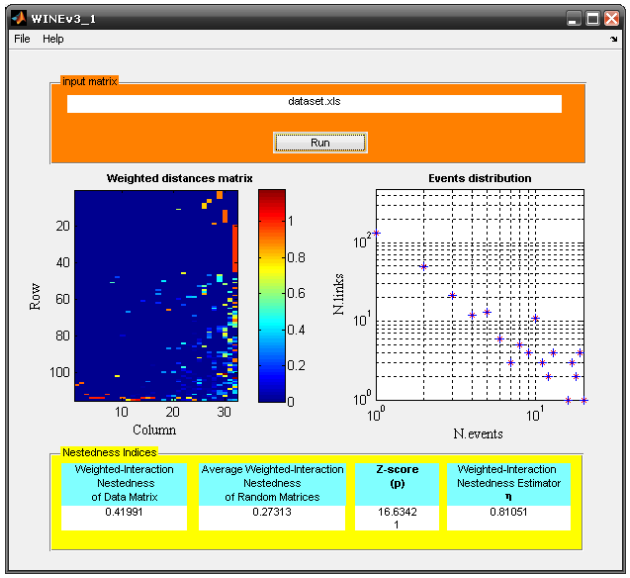
Adecuabilidad del hábitat – Adaptación local: cambio global





Determinantes de los límites de distribución de plantas de alta montaña y respuestas ante el cambio global (LIMITES). 2010-2012.

Adaptación local en poblaciones marginales de plantas de alta montaña: una perspectiva integrada (AdAptA). 2013-2015.



BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN

Plan de gestión

- Un plan de gestión es una herramienta de planificación que contiene un conjunto de prescripciones e intervenciones a realizar para alcanzar los objetivos de conservación de una determinada especie (Heywood and Dulloo, 2005).
- Planes de gestión
  - Plan de recuperación
  - Plan de conservación

Componentes de un Plan de Gestión

- Evaluación (taxon, población, lugar)
- Definición de las metas de gestión
- Prescripción (conjunto de medidas a implementar)

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión pasiva
- Gestión moderada
- Gestión intensiva

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión pasiva:
  - Gestión nula de una población dentro de espacio protegido
- Gestión moderada:
  - Medidas para una explotación sostenible
  - Control de actividades humanas
    - Educación y divulgación
    - Legislación
    - Vigilancia
    - Establecimiento de obstáculos y barreras disuasorias

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión intensiva:
  - Control de actividades humanas
  - Gestión del medio físico
    - Relieve
    - Suelo
    - Hidrología
    - Radiación lumínica
    - Etc…

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión intensiva:
  - Gestión de factores bióticos (interacciones)
    - Mutualistas
    - Competidores
    - Predadores
    - Parásitos

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión intensiva:
  - Ejemplos de gestión del medio físico y biótico:
    - Prevención de incendios
    - Fuego controlado
    - Perturbación artificial mediante arado o segado
    - Eliminación de especies invasoras
    - Introducción de polinizadores
    - Plantaciones suplementarias
    - Limpieza de contaminantes ambientales
    - Control de enfermedades
    - Etc…

Estrategias de conservación *in situ*

- Gestión intensiva:
  - Actuaciones sobre la especie objetivo
    - Restitución (introducción o reintroducción, *sensu lato*): Establecimiento controlado de individuos de una especie en un escenario ecológico natural o gestionado.

Restitución

- Reintroducción
- Introducción benigna
- Traslocación
- Refuerzo

Restitución

- **Reintroducción**: conjunto de actuaciones encaminadas a establecer una población en un lugar que reúna las condiciones ambientales apropiadas y se encuentre dentro o cerca del rango histórico de distribución de la especie.

Restitución

- **Introducción benigna**: establecimiento de una población en un lugar que reúna las condiciones ambientales apropiadas con el fin de reducir la probabilidad de extinción de la especie.

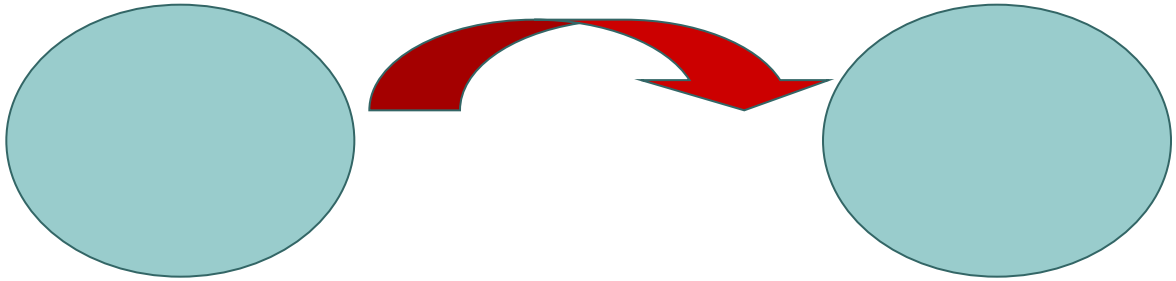
Restitución

- **Traslocación**: desplazamiento de individuos o de una población de su lugar natural a un nuevo lugar dentro del rango ecológico de la especie.

Restitución

- **Refuerzo**: incorporación de nuevos individuos en una población ya existente, originarios de la misma población o de otras poblaciones de la misma especie.

Restitución



Población presente: translocación

Población presente: refuerzo

Población ausente, localidad histórica: reintroducción

Población ausente, no localidad histórica: introducción benigna

Restauración de poblaciones

- ¿Qué situaciones pueden requerir la restitución de poblaciones?
- ¿En qué situaciones puede estar justificado realizar una restitución de poblaciones

Estrategias de conservación *in situ*

Conflictos entre intereses de conservación y obra civil

Modificación del proyecto inicial

Mantenimiento del proyecto inicial

Mitigación: acciones para disminuir parcialmente los efectos negativos ocasionados.

Compensación: acciones para indemnizar por los efectos negativos ocasionados.

Estrategias de conservación *in situ*

- Reintroducción
- Refuerzo
- Introducción benigna
- Traslocación

Estrategias de conservación *in situ*

- Reintroducción
- Refuerzo
- Introducción benigna
- Traslocación

MITIGACIÓN

COMPENSACIÓN

¿Restitución?

- ¿Pueden solucionarse los conflictos mediante actuaciones de restitución?

¿Restitución?

- Las poblaciones no son elementos aislados e independientes del medio que les rodea.
- Experiencia actual en términos de conservación: rotundo fracaso de la mayoría de las traslocaciones e introducciones benignas.
- Conclusión: traslocaciones e introducciones benignas no constituyen una alternativa al mantenimiento de las poblaciones en sus hábitat naturales.

Justificación de actuaciones de restitución

Ecosistemas perturbados

↓

Necesidad de intervenir en el funcionamiento de los ecosistemas

↓

Areas naturales gestionadas

↓

Restitución:
herramienta de gestión ecológica

Criterios de oportunidad

¿Cuándo puede ser conveniente una actuación de restitución?

Especies en general:

- Como parte de un programa de rehabilitación o de restauración ecológica:
  - Especies estructurales
  - Especies clave en la cadena trófica
  - Especies emblemáticas

Criterios de oportunidad

¿Cuándo puede ser conveniente una actuación de restitución?

- Especie extinta o cuasi-extinta
  - Poblaciones escasas, pequeñas, en declive y no protegidas. PVA: extinción
- Problemas de dispersión; fragmentación del hábitat
- Mitigación: sólo en especies con varias poblaciones y menor grado de amenaza
- ¿Compensación?

Criterios de oportunidad

¿Cuándo puede ser conveniente una actuación de restitución?

- Disponibilidad de material apropiado de partida
- Se propaga y cría con éxito y se establece en ensayos experimentales
- Está apoyada por un plan de recuperación o un plan de restauración
- Los recursos gastados en la operación producen mejores resultados que si estuvieran destinados a otras actividades que persigan el mismo fin.

- **Certeza de que la actuación aumenta la viabilidad**

¿Riesgos de una restitución?

¿Riesgos de una restitución?

- Extinción de la población restituida.
  - Gasto inútil de muchos recursos
  - Coste de oportunidad
- Restitución incorrecta debido al origen del germoplasma.
  - Erosión genética
  - Contaminación genética
  - Disfunción ecológica
- Efectos negativos en el hábitat, comunidad o ecosistema.

Fracaso

Una actividad con resultados poco esperanzadores

Falta de documentación sobre las actuaciones y su seguimiento

Problemas

- Limitada disponibilidad de financiación
- Márgenes temporales cortos
- Falta de evaluación y seguimiento biológico

Fracaso

¿Por qué tanto fracaso histórico?

- Problema complejo con múltiples factores interdependientes.
- Falta de adecuado conocimiento de la especie y de los condicionantes ambientales más limitantes.
- Ausencia de objetivos concretos sobre un horizonte temporal definido y suficientemente extenso.

Elementos de diseño

Programa de restitución:

1. Comprender en profundidad el funcionamiento de la especie, su rango ecológico y sus limitaciones.
2. Planteamiento de objetivos y medida del éxito
3. Diseño y ejecución del programa
   - Seleccionar adecuadamente el hábitat de destino. ¿Dónde?
   - Introducir poblaciones que se asemejen a las poblaciones naturales viables en su tamaño y estructuración genética, etaria, espacial y sexual. ¿Cuántos? ¿Cuáles?
   - Ejecución de la actuación ¿Cómo? Seguimiento.